

**ОАО «КРАСНОЯРСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»  
ФИЛИАЛ КРАСНОЯРСКАЯ ТЭЦ-1**

УТВЕРЖДАЮ

Гл. инженер Красноярской ТЭЦ-1

\_\_\_\_\_ А.И. Клюев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г.  
М.П.

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ТУРБОАГРЕГАТА  
Р-85-8,8/0,2 (ст. №10) КРАСНОЯРСКОЙ ТЭЦ-1  
РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА**

на 14 листах

Действует с

Красноярск 2005 г.

## Содержание

	стр.
1. Назначение и условия применения программы	3
2. Характеристики программы	4
3. Установка (инсталляция) и удаление программы	4
4. Структура программы	9
5. Описание входных и выходных данных	11
6. Сообщения	12
7. Согласование	14

## **1. Назначение и условия применения программы**

Эффективность и надежность работы энергетического оборудования во многом определяется уровнем эксплуатации технологических устройств. Одним из рациональных способов подготовки, тренинга, проверки качества знаний и навыков у оперативного персонала станции является использование программно-методических комплексов имитирующих состав и режим работы основного и вспомогательного оборудования.

Основным назначением использования компьютерных имитаторов энергетического оборудования является приобретение и развитие дидактических и инженерно-психологических навыков операторских специальностей. Решение поставленной задачи возможно на основе развития когнитивной, регуляторной и коммуникативных функций эксплуатационного персонала, что, в свою очередь, достигается путем конструирования процесса обучения и проверки базы знаний с использованием компьютерного тренажера, а также правильного набора и сочетания проблемных задач. При этом тренажер должен обеспечивать совместную или индивидуальную подготовку операторов энергетического оборудования в полном объеме их функциональных обязанностей и содержать всережимную функционирующую в реальном времени модель автоматизированного технологического комплекса, а также средства контроля и управления процессом тренировки. Задача, решаемая с помощью компьютерного тренажера, должна порождать ситуацию выбора, характеризующуюся определенным составом действий при работе, как на нормальном режиме, так и режиме с нарушением работы оборудования. К числу таких задач относятся: пуск из холодного и горячего состояния, останов, изменение нагрузки, переключение устройств, неисправность механизмов, нарушения режима эксплуатации, аварийное срабатывание защиты и т.д.

Для реализации вышеуказанных задач программный комплекс включает собственно сам компьютерный тренажер паротурбинной установки Р-85-8,8/0,2 (ст. №10) Красноярской ТЭЦ-1, предназначенный для осуществления

процесса обучения и решения оперативных задач в интерактивном режиме, а также специализированные утилиты реализующие рабочее место инструктора. Данные утилиты позволяют инструктору выполнять разработку, редактирование и настройку оперативных задач, а также осуществлять анализ получаемых результатов решения задач с одновременной экспертной оценкой и возможностью визуального мониторинга действий оператора. Качество работы данного программного обеспечения во многом определяется характеристиками используемой вычислительной техники и условиями ее установки и эксплуатации (ГОСТ 19.504-79).

## **2. Характеристики программы**

Имитационный, компьютерный тренажер паротурбинной установки Р-85-8,8/0,2 (ст. №10) Красноярской ТЭЦ-1 представляет собой самостоятельный программно-методический комплекс, работающий на персональной ЭВМ под операционной системой Windows 9x/NT/XP. Дистрибутив программы занимает на жестком диске 9,06 Мб, а программа после инсталляции – 12,2 Мб.

Требования к системе: процессор – Pentium – III и выше с частотой не менее 800 МГц; размер оперативной памяти – 128 МВ (рекомендуемая – 512 МВ); видеокарта SVGA не менее 32 МВ; монитор – 17" и выше поддерживающего разрешающую способность 1024×768. Управление в программе осуществляется с помощью манипулятора – мышь.

Вид и компоновка интерфейса программы соответствует требованиям эргономики и технической эстетики, регламентированными РД 153-34.0-12.305-99.

## **3. Установка (инсталляция) и удаление программы**

Инсталляция имитационного компьютерного тренажера котла БКЗ-500-140 начинается с запуска дистрибутива *P85Setup.exe*. После чего появляется меню (см. рис. 3.1), сообщающее о начале установки и предупреждающее о

авторстве прав разработчика программы. Для продолжения установки необходимо нажать кнопку *Next*. Далее появляются окно с лицензионным соглашением (рис. 3.2), информационное окно (см. рис. 3.3) и окно, в котором имеется возможность указать параметры пользователя (рис. 3.4). В данном окне можно указать опцию «*Anyone who uses this computer (all users)*» и появится возможность работы с программой для всех пользователей локальной сети. Если будет выбрана опция «*Only for me*», то работа с программой будет возможно только на данном локальном месте. Затем по нажатию кнопки *Next* появляется окно выбора компонентов установки (см. рис. 3.5). В случае, если выбирается опция «*Typical*», то по умолчанию устанавливаются локальное и сетевое место оператора (тренажер), если выбирается опция «*Custom*» (см. рис. 3.6), то имеется возможность установки локальной и сетевой версии рабочего места оператора и инструктора, а также программных утилит по редактированию оперативных задач и анализа результатов решения.



Рис. 3.1. Окно установки тренажера котла БКЗ-500-140

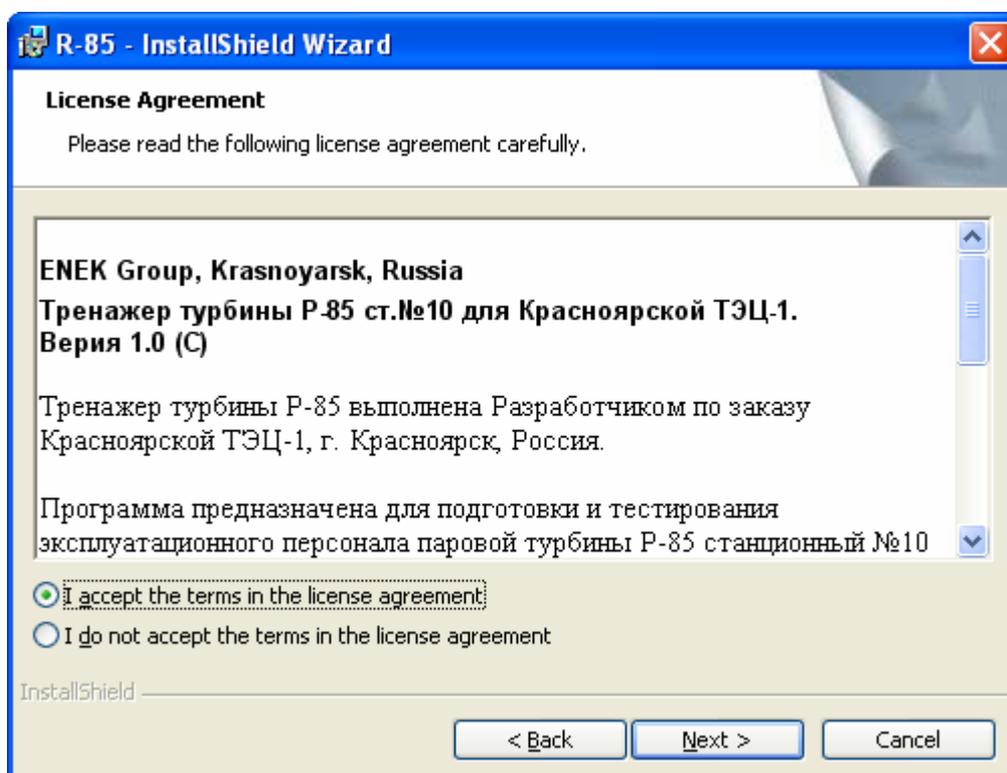


Рис. 3.2. Лицензионное соглашение

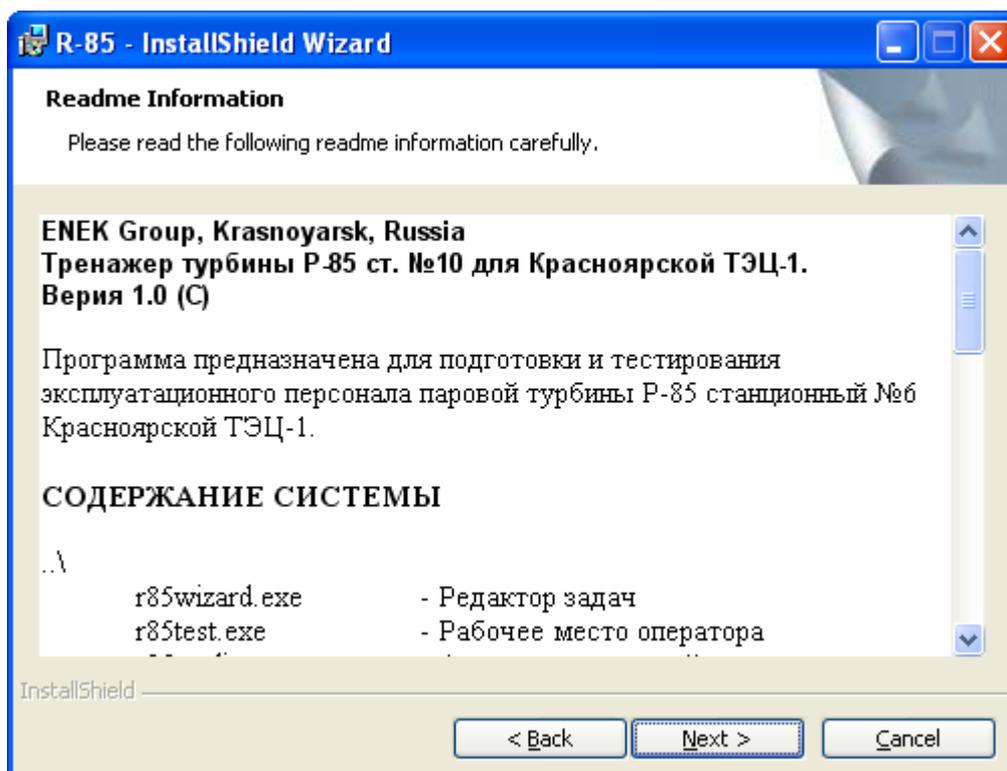


Рис. 3.3. Информационное окно (сведения о программе и разработчиках)

Изменение пути расположения каталога программы осуществляется посредством нажатия кнопки **Browse...** Возврат к предыдущему меню – кнопка **Back**, продолжение установки – **Next**.

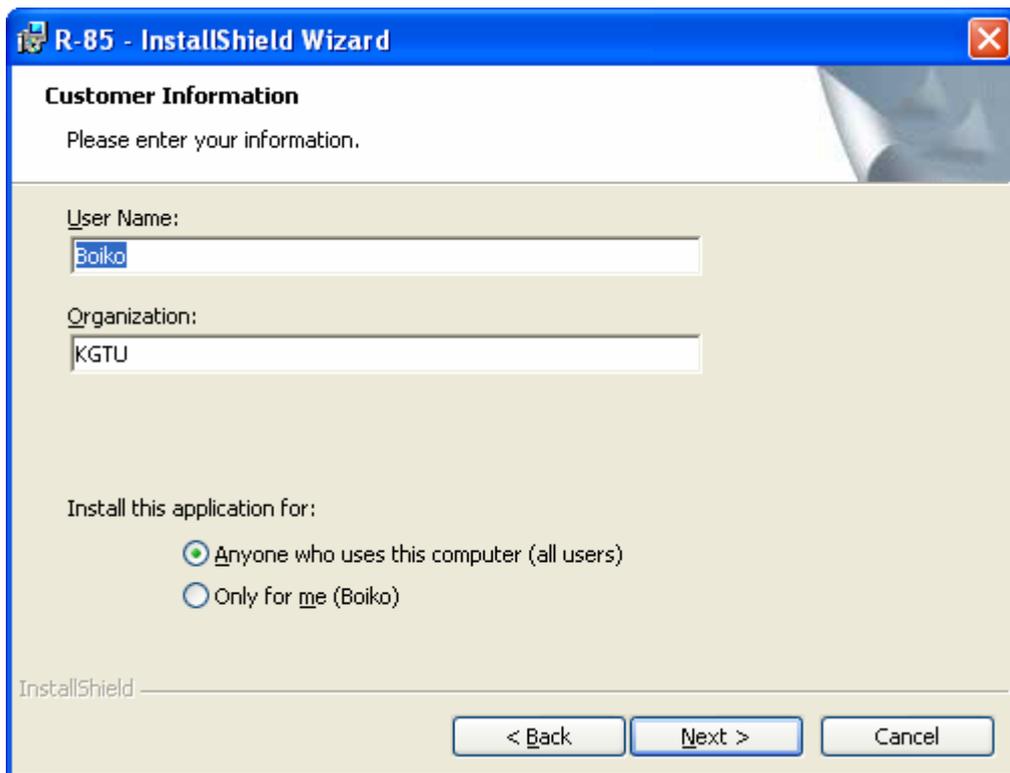


Рис. 3.4. Параметры пользователя

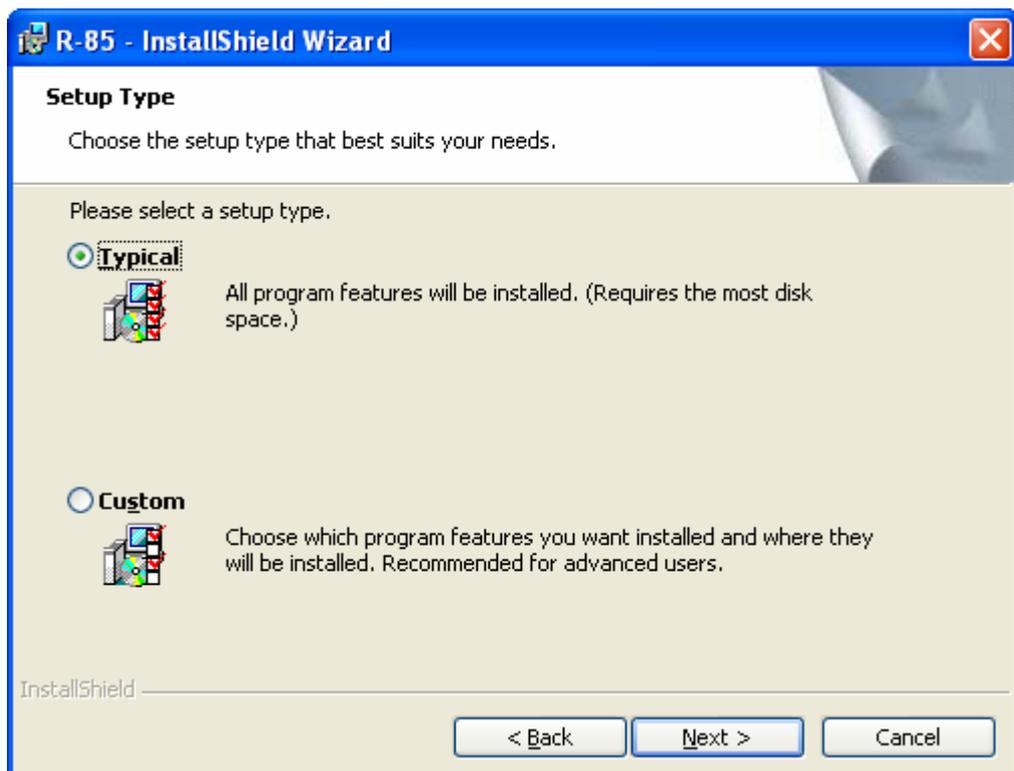


Рис. 3.5. Окно выбора устанавливаемых программных компонентов

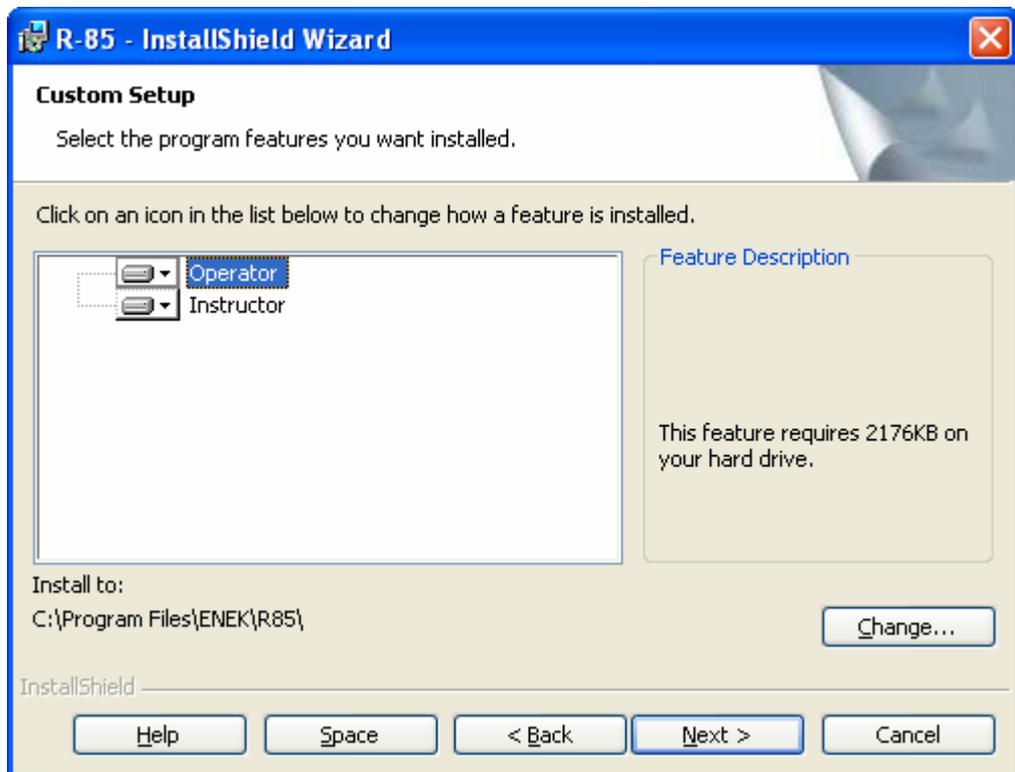
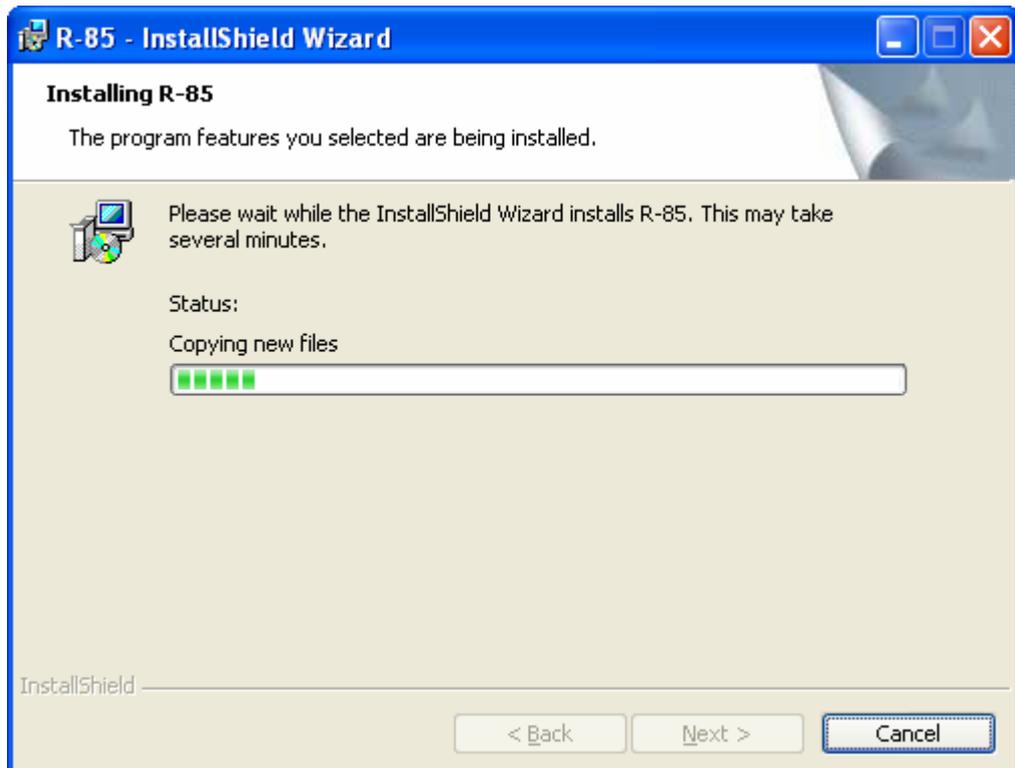
Рис. 3.6. Окно выбора «*Custom*»

Рис. 3.7. Окно инсталляции программы тренажер турбины Р-85-8,8/0,2

Продолжение инсталляции выполняется посредством кнопки *Next*. После чего появляется окончательное предупреждение о начале установки программы на жесткий диск. После нажатия кнопки *Next* появляется окно (см. рис. 3.7).

Корректное удаление программы с диска может осуществляться либо через *Панель управления* с помощью утилиты *Установка и удаление программ*, либо запуском программы *Unwise.exe* из каталога, где было установлено программное обеспечение *C:\Programms Files\Enek\R85* (по умолчанию), в котором располагаются стартовые файл имитационного тренажера *r85test.exe*, редактора задач *r85wizard.exe* и анализатора решения задач *r85analiz.exe*, сетевая версия рабочего места инструктора *r85instructor* и рабочего места оператора *r85testnet*.

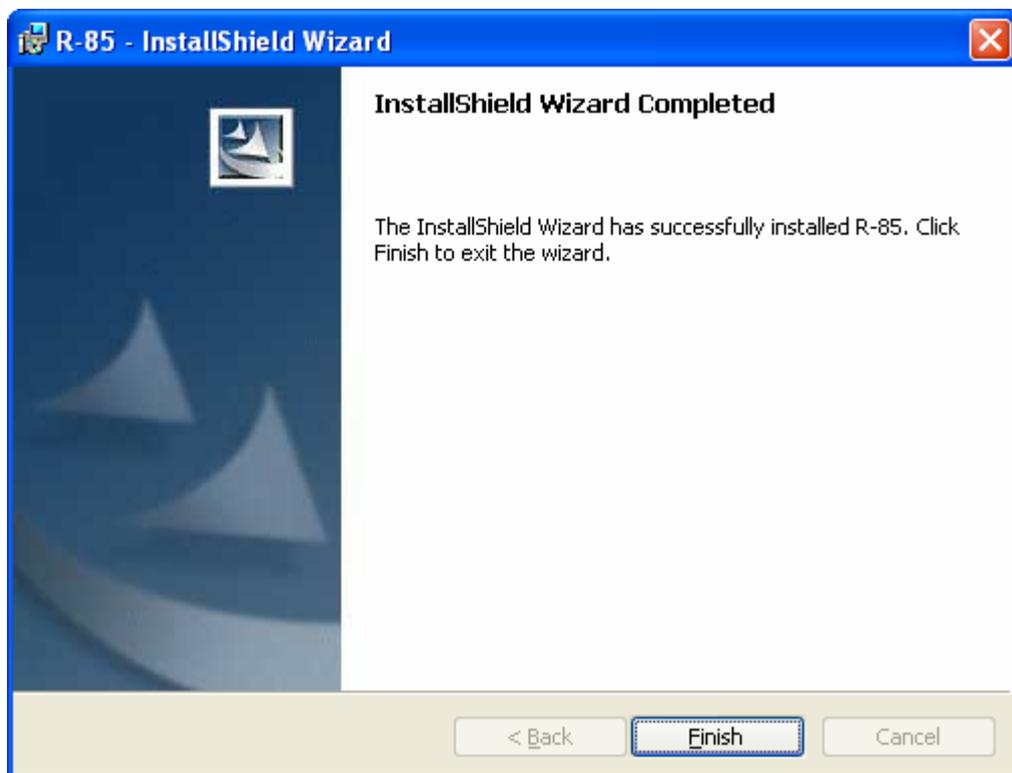


Рис. 3.9. Окно, подтверждающее окончание установки программы

#### 4. Структура программы

Имитационный компьютерный тренажер для отработки оперативных задач управления турбоагрегатом Р-85-8,8/0,2 (ст. №10) Красноярской ТЭЦ-1

представляет собой интерактивную оболочку, работающую под операционной системой Windows 9x/NT/XP.

Структура программы в виде дерева каталогов представлена на рис. 4.1.

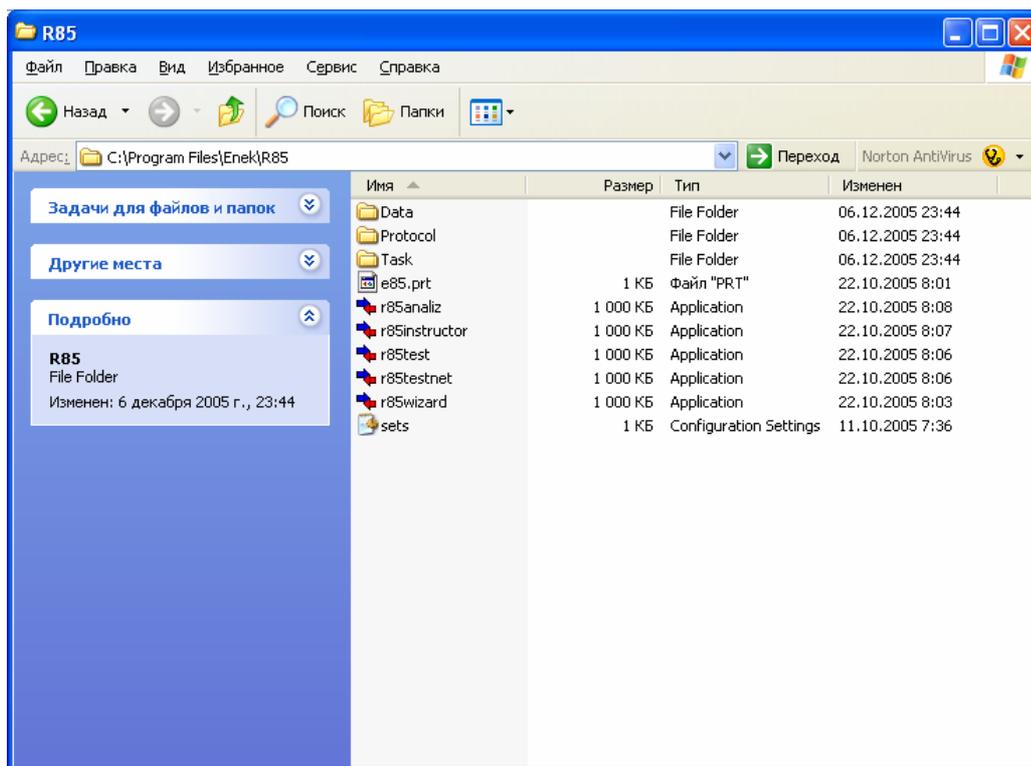


Рис. 4.1. Структура файлов составляющих имитационный тренажер турбины

После инсталляции программы на жесткий диск ее рабочие файлы располагаются по умолчанию в каталоге **R85** по стандартному пути: **C:\Programms Files/ENEK**. Стартовым файлом, необходимым для запуска тренажера является файл **r85test.exe**, для запуска редактора задач – **r85wizard.exe**, для запуска анализатора решения – **r85analiz.exe**, сетевая версия рабочего места инструктора **r85instructor.exe** и рабочего места оператора **r85testnet.exe**. В папке **Task** находятся файлы заданий, с расширением **\*.ini**, в которых определяются начальные значения переменных, используемых в математической модели тренажера, определяя тем самым характер решаемой задачи (аварийная или режимная). Каталог **Data** предназначен для хранения базы данных по результату решения оперативной задачи с целью ее дальнейшего просмотра, анализа и составления экспертных оценок. В каталоге

*Protokol* хранятся результаты (протоколы) решения оперативных задач в txt-формате.

## 5. Описание входных и выходных данных

Организация использования входной и выходной информации в данной программе осуществлена с помощью стандартного приложения *BDE Administrator* из *Builder C++ 6.0*. База данных организована с помощью протокола *Paradox* через файл *протокол r85.db*, согласно следующей спецификации:

***Index*** – номер по списку

***Name*** – имя переменной

***Caption*** – наименование выводимой величины

***Label*** – обозначение на мнемосхеме

***Signature*** – обозначение в кодировке KKS

***Dimention*** – размерность

***DataType*** – тип переменной

***Value*** – значение переменной

***CheckingLimits*** – проверка на предел

***MinValue*** – возможное минимальное значение

***MinAlarmLimit*** – минимальное значение, срабатывания сигнализации

***MinLimit1*** – второй минимальный предел

***MinLimit*** – первый минимальный предел

***MaxLimit*** – максимальный предел

***MaxLimit1*** – второй максимальный предел

***MaxAlarmLimit*** – максимальное значение, срабатывания сигнализации

***MaxValue*** – максимально возможное значение

***FloatDigit*** – разряд вещественной части выводимой величины

***FloatFormat*** – формат вывода на экран

***FloatPrecision*** – ограничения

***DateFormat*** – время регистрации

***GroupIndexes*** – номер мнемосхемы

***Step*** – шаг

***StepDirection*** – частота обновления

***TermState*** – текущее состояние

***EnvColor*** – цвет

***TermType*** – тип переменной

## 6. Сообщения

В данном разделе указываются тексты сообщений, выдаваемых программисту или пользователю в ходе выполнения программы, а также описание их содержания и действия, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

№ п/п	Текст сообщения	Содержание действий
1	<i>Floating point division by zero</i>	Сбой при загрузке файла начальных условий (оперативной задачи). Перезапустить программу и выбрать из списка оперативную задачу нажатием кнопки мыши
2	<i>Table does not exist</i>	Отсутствует или испорчен протокол обмена
3	<i>Specifies error the configuration file Data</i>	Вероятно, неправильно указан путь (aliases) расположения базы данных или ошибка в настройке <b>BDE Administrator</b> .
4	<i>Неверный формат файла начальных данных</i>	Несовместимый формат файла *.ini. Проверить и исправить его содержимое через утилиту редактирования задач.
5	<i>Отсутствует список пользователей</i>	В папке <b>Protokol</b> отсутствует или неверен формат файла <b>Persons.db</b> . Удалить данный файл с диска и запустить программу, в результате чего будет создан чистый лист списка пользователей
6	<i>Неверен протокол обмена</i>	Ошибка в файле <b>protocol85.db</b> . Обратитесь к разработчику, если первоначально не был сохранен резервный дубликат протокола.
7	<i>Ошибка при создании файла-отчета</i>	Появляется в случае нехватки свободной дисковой памяти. Размер файла-отчета напрямую зависит от длительности решения оперативной задачи. В среднем размер файла составляет 100-150 кБ.
8	<i>Отсутствует файл помощи</i>	В каталоге <b>Help</b> отсутствует файл <b>Руководство пользователя.html</b>
9	<i>Ошибка в базе данных</i>	Неверен формат базы-данных *.dbs. Проверьте его содержимое через <b>Da-</b>

		<i>tabase Desktop</i> . Если прочитать файл не удастся, то вероятно, что файл таким расширением создан не с помощью программы <i>r85.exe</i> .
10	<i>Файл с таким именем уже существует</i>	Имя файла <i>*.ini</i> при сохранении начальных условий с помощью утилиты редактирования оперативных задач совпадает с именем другого файла, находящегося на жестком диске в директории <i>Task</i> . Для исправления ситуации необходимо задать другое имя файла.
11	<i>Сохранить файл ?</i>	Данное сообщение появляется при попытке выйти из программы в момент создания или редактирования файла начальных условий.

## РАЗРАБОТАЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
КГТУ, каф. ТЭС	Научный руководитель, доц., к.т.н.	Бойко Е.А.		
КГТУ, каф. ТЭС	Ответственный исполнитель	Шишмарев П.В.		
КГТУ, каф. ТЭС	Инженер-программист	Вольнев В.Н.		
КГТУ, каф. ТЭС	Инженер-программист	Баженов К.В.		
КГТУ, каф. ТЭС	Инженер-программист	Величко Ю.А.		

## СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Красноярская ТЭЦ-1	Зам. гл. инженера по эксплуатации	Заико С. Н.		
Красноярская ТЭЦ-1	Начальник турбинного цеха	Паламарчук И.П.		
Красноярская ТЭЦ-1	Зам. начальника турбинного цеха	Акулич Н. С.		
Красноярская ТЭЦ-1	Начальник ОАСУ	Лаврентьев С.О.		
Красноярская ТЭЦ-1	Зам. начальника ОАСУ	Кириллова Е.В.		